

Les mathématiques au service de la formation citoyenne



Le comité organisateur

Le quinquadécennal¹ comité d'organisation de ce congrès, alliant fraîcheur et expérience, se compose de cinq professeur.es du département de mathématiques du Cégep du Vieux Montréal (Michel Bousquet, François Bédard, Daniel Gagnon, Cédric Lamathe et Stéphanie Schanck), de cinq étudiant.es du programme de Sciences de la nature (Frédérique Bordeleau, Julianne Breton, Félix Marcil-Gendreau, Mikaël Darchen, Laura Elisa Salas) et de Myriam Lefebvre, technicienne en environnement.



Remerciements



Nous souhaitons remercier notre établissement, ses directrices, son service informatique et son service d'animation culturelle de nous avoir soutenu.es dans une démarche qui se veut différente, moderne et tournée vers la formation citoyenne.

¹ Néologisme local signifiant « dont les âges s'étalent le long de cinq décennies, ou d'un demi-siècle, si vous préférez »

Un congrès écoresponsable

Au cégep du Vieux Montréal, nous avons l'environnement à cœur. Il était donc incontournable de rendre l'édition 2019 du colloque de l'AMQ écoresponsable pour minimiser son impact environnemental. De plus, cela nous permet, par la forme du congrès, de participer à notre propre thème : Les mathématiques au service de la formation citoyenne.

Un événement écoresponsable c'est quoi? C'est un événement qui intègre le développement durable à toutes les étapes de son organisation, c'est-à-dire les enjeux environnementaux, mais aussi économiques et sociaux.

Pour la bonne tenue d'un événement écoresponsable, une préparation individuelle très simple est de mise. Avant le colloque, vous pouvez préparer votre venue :

- en prenant connaissance des hôtels écoresponsables à proximité. Plus de 25 établissements hôteliers certifiés par la [clé verte](#) se trouvent à une distance de marche du Cégep ;
- en lisant les différentes sections du site internet pour prendre connaissance de toutes les mesures qui seront mises en place ;
- en téléchargeant un PDF de l'horaire des différentes conférences auxquelles vous souhaitez assister lors du colloque ;
- en prenant en considération des moyens de transport plus respectueux de l'environnement comme le transport en commun et le covoiturage.

Pendant le colloque, il sera facile de poser des gestes qui auront un impact comme :

- Apporter sa tasse de café préférée.
- Apporter sa propre bouteille d'eau.
- Utiliser une tablette ou un portable pour prendre des notes lors des conférences.
- Utiliser adéquatement les centres de tri des matières résiduelles.
- Prioriser les déplacements en transport en commun et en Bixi dans la métropole.

Bien sûr, n'hésitez pas à poser des questions à notre équipe verte qui sera présente tout au long du colloque pour vous aider. Après le colloque, nous vous invitons à continuer d'appliquer ces actions écoresponsables dans votre quotidien et à les promouvoir dans votre entourage, car vous aussi vous pouvez faire la différence.

Les champs d'action énoncés précédemment contribueront à atteindre les objectifs suivants en termes d'écoresponsabilité. Nous voulons que l'événement soit :

- Zéro déchet ;
- Le plus carboneutre possible ;
- Équitable ;
- Relié à des entreprises locales pratiquant l'économie sociale.

Une exposition

Etienne Saint-Amant est maître en sciences et artiste professionnel en arts technologiques. Il se spécialise dans la conception d'œuvres de grand format conçues et décrites dans un langage mathématique. Il est spécialiste, conférencier et pionnier dans ce domaine. Il est l'auteur de formules et d'équations qui se traduisent en divers outils de composition artistique. Il se dévoue à la recherche conceptuelle et à la création d'œuvres d'art contemporaines.



Après plus de six années consacrées au développement des arts mathématiques, il présente sa première exposition en solo, *Aleph*, à Sherbrooke. Par la suite, les expositions solos et collectives se succèdent, tant sur la scène canadienne qu'internationale. Il remporte plusieurs bourses, prix, distinctions et recommandations élogieuses.

Il représente le Canada, en arts visuels, à l'exposition universelle de Shanghai au Pavillon du Canada.

Comme membre du Laboratoire d'Imagerie de la Connectivité de Sherbrooke (SCIL), il réalise une image médicale cérébrale de son réseau de matière blanche qu'il modifie mathématiquement et structurellement. Ses œuvres *Autoportrait I* et *Autoportrait II* sont issues de cette démarche.

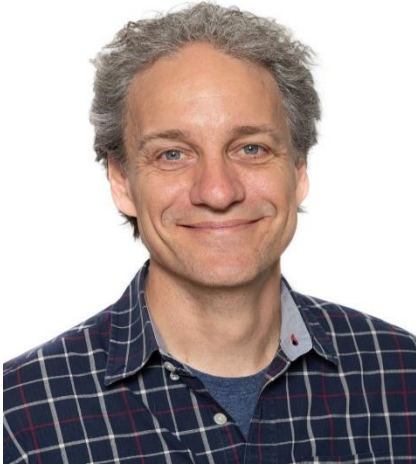
Il est cité parmi une courte liste d'artistes canadiens contemporains offrant le meilleur potentiel de revente dans l'article « Comment s'enrichir avec... l'art » de Sylvie Dugas, journal *les Affaires* du 9 et 16 juillet 2011.

On retrouve son travail dans plusieurs collections publiques, institutionnelles et privées. Il est l'artiste principal de projets d'intégration à l'architecture ; domaine d'expertise qu'il affectionne particulièrement et qu'il souhaite développer au cours des prochaines années.

Etienne Saint-Amant est un artiste originaire de Sherbrooke. Son atelier de création est actuellement à Orford, dans les Cantons-de-l'Est. Ses ateliers de production sont à Sherbrooke et Montréal.

Texte repris du [site web](#) de l'artiste

Le Mot du président



En choisissant de nous accueillir sous le thème **Les mathématiques au service de la formation citoyenne**, les hôtes du congrès nous ont volontairement interpellés. Il est aisé de décrire l'utilité des maths dans bien des domaines ainsi que ses applications multiples. Qu'en est-il de la formation citoyenne ? Où sont les maths en lien avec les enjeux de société, de démocratie, de liberté, d'accessibilité ? Quelles sont les caractéristiques du vécu mathématique de nos élèves qui les relient davantage à la formation citoyenne ? Bienvenue au congrès AMQ 2019 !

Au nom de l'AMQ, je remercie d'emblée l'ensemble de l'équipe qui nous accueille : l'équipe enseignante formée de Michel Bousquet, François Bédard, Daniel Gagnon, Cédric Lamathe et Stéphanie Schanck ; les cinq étudiants et étudiantes du programme Sciences de la nature : Frédérique Bordeleau, Julianne Breton, Félix Marcil-Gendreau, Mikaël Darchen, Laura Elisa Salas ; ainsi que la technicienne en environnement, Myriam Lefebvre.

Merci de nous inviter à un **congrès écoresponsable**, de nous inviter à apporter crayon, tasse, et outil numérique favori ! Je vous invite à consulter le site du congrès pour des conseils à ce titre, incluant des choix d'hébergement clé verte.

Je vous invite à participer pleinement au congrès, dès la conférence plénière de **Denis Tanguay**, intitulée **Enseignement des mathématiques, éducation et formation citoyenne**. Je souligne que le congrès aura un **artiste invité, Étienne Saint-Amant**, que j'ai hâte de découvrir.

Prenez part aux ateliers du samedi et joignez-vous aux activités sociales ! J'espère vous voir nombreux à l'assemblée générale annuelle du samedi matin. Aux maths, citoyen.ne.s ! Et au plaisir de vous y voir, toutes et tous !

Frédéric Gourdeau

Le Mot des directrices

Chèr.e.s congressistes,

C'est avec enthousiasme que le cégep du Vieux Montréal accueille en ses murs le 63^e congrès de l'Association mathématique du Québec. Votre comité organisateur a préparé un congrès innovant, doté d'une programmation originale et qui permettra des réflexions pertinentes et éclairantes sur l'importance de l'enseignement des mathématiques dans la formation de citoyennes et citoyens. Nous soulignons d'ailleurs les efforts consentis pour faire de ce congrès un événement écoresponsable, une démarche en droite ligne avec la thématique.

Le thème *Les mathématiques au service de la formation citoyenne* nous interpelle tout particulièrement. Il importe d'amener les étudiants et les étudiantes à développer, parallèlement à des compétences et des connaissances, un savoir-être et une pensée critique permettant de saisir les enjeux et la complexité du monde de demain. Maintenant plus que jamais, les établissements d'enseignement, leurs professeur.es, doivent jouer un rôle actif dans la formation de citoyens possédant un haut niveau de compétences, responsables, libres, créatifs et engagés dans le développement de leur milieu et de leur communauté. Le lien avec les mathématiques? Il est évident! D'abord l'une des clés pour comprendre notre environnement, les mathématiques doivent être vues comme un outil incontournable dans la formation de la réflexion et du sens critique. Les discussions et les ateliers qui animeront les deux prochaines journées vous en donneront des exemples concrets.

Le Collège vous souhaite donc la bienvenue sur le campus. Nous espérons que ce rendez-vous vous inspirera à passer à l'action.

Bon congrès à toutes et à tous !

Mylène Boisclair, directrice générale

Et

Nathalie Giguère, directrice des études



La conférence plénière

Enseignement des mathématiques, éducation et formation citoyenne

Je n'aurai probablement à convaincre personne au congrès que les mathématiques constituent un formidable outil de « formation à la rationalité », mais une fois qu'on a dit cela, quoi dire et penser pour aller au-delà ?

Guidé par l'intention de creuser cette question, mes lectures et mes réflexions ont progressivement fait émerger les interrogations et sous-thèmes suivants :



- A. En quoi consistent plus précisément ces éléments de formation à la rationalité ? Sont-ils ou non spécifiques des mathématiques ? Sinon, y a-t-il tout de même des aspects particuliers que les mathématiques permettent de mettre en valeur ?
- B. En quoi cette formation est-elle essentielle à « l'éducation citoyenne » ? Je tiens pour acquis que le citoyen dont il s'agit ici est celui d'une démocratie : citoyen critique, éclairé, informé, si possible engagé. Mais au fait, cette « formation de l'esprit » est-elle essentielle ? Peut-être pas ? Peut-être procède-t-elle au contraire d'un certain élitisme qui entraverait les processus de démocratisation... Le descripteur du thème du présent colloque soulève ce doute quand il fait référence aux mathématiques comme « instrument de discrimination ».

Ces deux premières interrogations débouchent assez naturellement sur celle-ci :

- C. Quelles mathématiques privilégier pour favoriser, à la fois cette formation de l'esprit et cette éducation à la citoyenneté ? Comment devrait-on enseigner ces mathématiques pour infléchir les développements pédagogiques vers les orientations souhaitées ?

Est soulevé ici le point de vue de l'enseignement, qui sera transversal dans l'exposé, tant sous son aspect curriculaire — programmes, contenus, approches prônées institutionnellement — que sous celui, plus personnel, de ce que chaque enseignant serait amené ou porté à faire, ou à éviter, dans sa propre classe.

Denis Tanguay est professeur au *Département de mathématiques* de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), membre de la section didactique. Il est l'actuel directeur de ce département. Monsieur Tanguay est titulaire d'une maîtrise en didactique des mathématiques et d'un doctorat en Topologie des variétés de dimension 3. Notons qu'il est également titulaire d'un Prix du Conservatoire de musique de Montréal en clavecin ! Ses intérêts de recherche sont variés :

- Enseignement et apprentissage de la preuve,
- didactique de la géométrie,
- didactique de l'algèbre linéaire,
- transition secondaire — postsecondaire
- calculateurs symboliques (CAS) dans l'enseignement de l'algèbre de 3e et 4e secondaires.

Il a également été le principal organisateur du Colloque du Groupe des didacticiens des mathématiques du Québec, GDM 2005, dont il a édité les actes. Les titres et le thème de ce colloque étaient «Raisonnement mathématique et formation citoyenne», donc en lien direct avec notre congrès !

L'horaire général

	Vendredi	Samedi
8h	Journée CP	AGA AMQ 7.07
9h		Ateliers
		Pause 4.82a
10h		Ateliers
11h		Dîner 4.82a
12h		Ateliers
		Pause 4.82a
13h		Ateliers
		Pause 4.82a
14h		Ateliers
15h	Rencontre des coordonnateurs 4.01 Accueil Entrée principale	Coquetel 4.82a
16h		
17h	Conférence plénière Maison Théâtre	
18h	Réception artistique Agora	
19h		
20h		
21h		
22h		

Les ateliers — volet primaire

L'éveil aux mathématiques : une approche par exploration favorisant les progressions développementales

Animé par Johanne April, Professeure, Université du Québec en Outaouais ; Jean-Claude Boyer, Professeur, Université du Québec en Outaouais ; Marilyn Dupuis Brouillette, Chargée de cours et doctorante, Université de Sherbrooke ; Charlaïne St-Jean, Professeure, Université du Québec à Rimouski ;

L'éveil aux mathématiques est au cœur des apprentissages des jeunes enfants. Il est donc essentiel d'outiller les enseignantes à l'éducation préscolaire et du premier cycle du primaire pour soutenir le développement de l'éveil aux mathématiques par les progressions développementales tout en cohérence avec les programmes de formation québécois. L'atelier présente quelques éléments théoriques et intègre plusieurs activités d'apprentissage où le matériel de manipulation sera utilisé en tant qu'outil pour répondre aux progressions développementales des dimensions de l'éveil aux mathématiques.)

L'activité mathématique initiée par l'enfant ; des occasions nombreuses au préscolaire

Animé par Karine Gadoua, Conseillère pédagogique, CSVT et Marie-Sophie Gélinas, Conseillère pédagogique, CSVT.

La posture d'intervention à l'éducation préscolaire et les liens possibles avec l'apprentissage de la mathématique

Animé par Marie-Elaine Leduc, Enseignante en prêt de services / Éducation préscolaire, MEES

Développer la pensée algébrique dès le préscolaire : quelques exemples de tâches issues de la recherche.

Animé par Valeriane Passaro, Chargée de cours, Université de Montréal et Elena Poloskaia, Professeure, UQO.

Les tout-petits, ça compte !

Animée par Colette Picard, Professeure retraitée UQAT

La construction du nombre commence dès la naissance, nous disent les scientifiques. Tirons-nous suffisamment profit de ce que l'enfant sait déjà avant d'entrer à la maternelle ? Faciliter l'enseignement et favoriser l'apprentissage et la réussite, ça peut être simple.

Développer le sens spatial au préscolaire : réflexions et pistes pour l'enseignement

Animé par Anik Ste-Marie, Professeure, UQAM et Catherine Tourigny, Conseillère pédagogique, CSRDN

Horaire — volet primaire

Horaire vendredi :

8h30 à 9h30	ACCUEIL
9h30 à 11h30	Atelier : La posture d'intervention à l'éducation préscolaire et les liens possibles avec l'apprentissage de la mathématique [Local 7.07]
11h30 à 13h00	Dîner sur place (inclus)
13h00 à 15h00	Atelier : L'éveil aux mathématiques : une approche par exploration favorisant les progressions développementales [Local 7.07]
15h00 à 15h30	Présentation de la lauréate 2018 du prix AQEP-AMQ Ingrid Bolduc (à confirmer) [Local 7.07]
19h00 à 21h00	CONFÉRENCE PLÉNIÈRE de Denis Tanguay s'adressant à tous les membres de l'AMQ (primaire et collégial)

Horaire samedi :

8h00 à 9h30	ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ANNUELLE de l'AMQ [Local 7.07]
8h30 à 9h30	ACCUEIL
9h30 à 12h00	ATELIER AU CHOIX Développer la pensée algébrique dès le préscolaire : quelques exemples de tâches issues de la recherche [Local 8.66] OU Les tout-petits, ça compte ! [Local 8.78]
12h00 à 13h30	Dîner sur place (inclus)
13h30 à 15h30	ATELIER AU CHOIX Développer le sens spatial au préscolaire : réflexions et pistes pour l'enseignement [Local 8.66] OU L'activité mathématique initiée par l'enfant ; des occasions nombreuses au préscolaire [Local 8.78]
17h30 à 20h00	Coquetel

Les ateliers – volet régulier

Du secondaire au cours de calcul différentiel : continuités et discontinuités

Projet ARIM

Il n'est pas rare qu'un cours de Calcul différentiel débute par des rappels de ce qui a été fait au secondaire. Toutefois, lors de ces rappels, nous appuyons-nous sur ce que les étudiants savent réellement? Voilà une des questions qui a animé un groupe d'arrimage interordres en mathématiques (projet ARIM)

composé d'enseignant.es de la fin du secondaire et du collégial. Dans le cadre de cet atelier, nous souhaitons explorer différentes façons d'organiser « un rappel » dans le cours Calcul différentiel. Nous profiterons aussi de cet atelier pour partager plus largement le fruit des réflexions que nous avons eues au sein du groupe depuis deux ans.



Arrimage interordres en mathématiques

Pertinence et utilisations des cours de mathématiques en vidéos dans la pratique d'un enseignant

Nicolas Arsenault

Fondateur du projet Formule Math

Collège de Maisonneuve

Département de mathématiques

La présence de vidéos en mathématiques, qu'elles soient québécoises ou étrangères, ne cesse de croître sur internet. Est-il pertinent d'intégrer ce nouveau matériel dans nos pratiques d'enseignement? Quels en sont les avantages et les limites?

Cet atelier traitera de ces questions. Nous verrons différentes possibilités d'utilisation des vidéos dans nos cours : par exemple dans l'approche de la classe inversée, ou comme support vidéo à l'enseignement, ou encore comme outil complémentaire recommandé aux étudiants.



Nous nous attarderons particulièrement sur le projet Formule Math, actif depuis 2013. Nous aborderons : l'historique du projet, les valeurs du projet, les caractéristiques du matériel pédagogique, la configuration des vidéos, les expérimentations par des professeurs du réseau, les défis de cette entreprise et les développements à venir.

Connaître les réels au collégial

Analia Bergé

Université du Québec à Rimouski
Département de sciences de
l'éducation

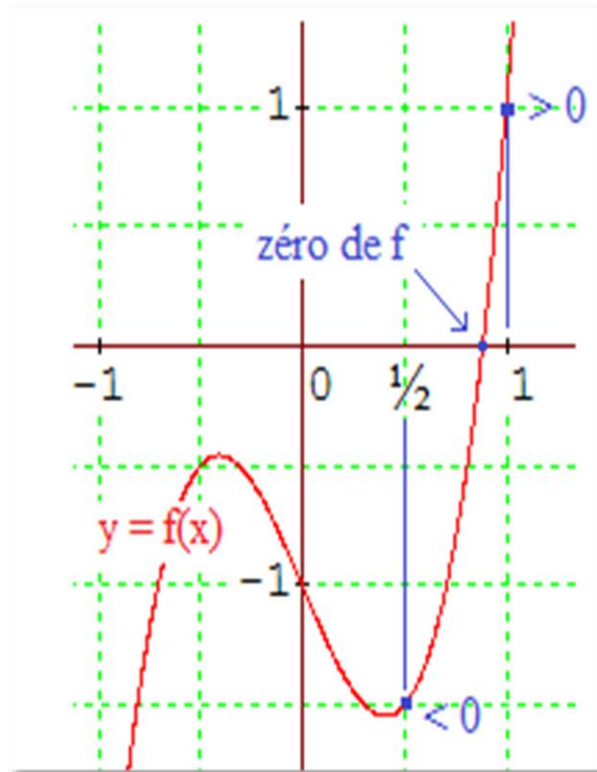
Gustavo Barallobres

Université du Québec à Montréal
Département d'éducation et
formation spécialisées

Denis Tanguay

Université du Québec à Montréal
Département de mathématiques

Dans cet atelier nous prenons le thème mathématique « ensemble des nombres réels » comme fil conducteur d'une réflexion à propos de l'apprentissage et de l'enseignement de notions mathématiques théoriques au collégial. L'ensemble des nombres réels est le domaine naturel des fonctions étudiées dans les cours de calcul différentiel et intégral, il est aussi le corps de scalaires utilisé dans le cours d'algèbre linéaire et géométrie vectorielle. La définition et les propriétés de cet ensemble ne sont pourtant ni enseignées ni étudiées à ce niveau de scolarité, et le travail dans ces cours s'appuie sur une idée intuitive et graphique ; par exemple que les réels sont les nombres que l'on peut représenter graphiquement par une droite graduée [continue ; mais cet aspect reste implicite]. Or, plusieurs recherches en didactique des mathématiques dans les derniers 20 ans montrent que les idées de continu numérique et de droite numérique, ainsi que l'identification nombres-points, ne sont pas tout à fait claires pour les étudiants.



Jusqu'où peut-on s'approprier les notions du calcul différentiel et intégral ou celles d'algèbre linéaire et vectorielle de niveau collégial, sans une connaissance approfondie des nombres réels ? Est-il souhaitable, au collégial, d'aller au-delà de cette idée intuitive et graphique à propos des réels et de favoriser l'entrée dans une pensée plus analytique et théorique ? Si oui, la maîtrise de quelles caractéristiques et propriétés des nombres réels faciliterait cette entrée ? Quelle définition des réels serait à privilégier et pourquoi ?

Sans prétendre régler pour de bon ces interrogations, qui font d'ailleurs l'objet d'un projet de recherche en cours, nous partagerons dans cet atelier plusieurs éléments visant à les approfondir et à avancer dans la quête de leur réponse.

Faire des mathématiques et de la programmation avec GeoGebra

André Boileau

Université du Québec à Montréal

Département de mathématiques

GeoGebra est le logiciel de mathématiques dynamiques par excellence. Dans cet atelier, je présenterai divers exemples illustrant la polyvalence, la puissance, et la facilité d'emploi de ce logiciel libre et gratuit.

Puis nous utiliserons la nouvelle version d'algoGGB pour créer, tous ensemble, un programme simple, mais intéressant dans GeoGebra,

Tout ce dont vous aurez besoin, c'est de votre ordinateur et d'un navigateur web (Firefox, Chrome, ou Safari, par exemple).

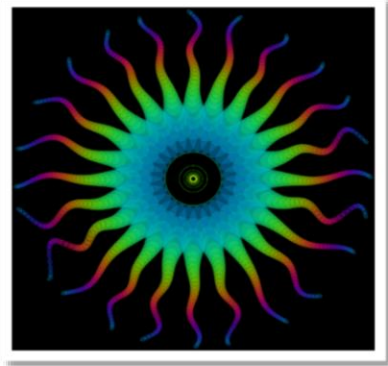
Faire de l'art avec les mathématiques

Michel Bousquet

Cégep du Vieux Montréal

Département de mathématiques

Le logiciel Sage est un logiciel de calcul symbolique d'une puissance comparable à celle de Maple ou Mathematica, entièrement gratuit, mais qui demeure assez méconnu. Dans cette présentation, nous allons voir quelques applications pédagogiques, mais surtout artistiques de l'utilisation de ce logiciel dont la figure ci-contre nous donne un petit aperçu.



Changements climatiques, mathématiques et action citoyenne

France Caron

Université de Montréal

Département de didactique

Devant l'importance et l'urgence d'agir face aux changements climatiques, on peut souhaiter, en tant qu'enseignant de mathématiques, contribuer à cette cause qui nous concerne tous. Après la présentation d'activités en ce sens, les participants à cet atelier exploreront des ressources susceptibles d'alimenter les cours en activités pertinentes et éclairantes, tant pour les mathématiques que pour l'environnement. Les échanges qui suivront devraient mieux outiller ceux qui souhaitent passer à l'action. Apportez votre ordinateur et venez échanger avec nous !



Statistiques à la une

Anne-Sophie Charest

Université Laval

Département de mathématiques et de statistique

Que ce soit par les médias traditionnels, via un fil d'actualité Facebook, ou encore sur Twitter, le citoyen qui désire se tenir informé de l'actualité sera immanquablement confronté à des articles présentant des statistiques et/ou des graphiques, et référant à des études, à des sondages... Pour bien comprendre et jeter un regard critique sur ces informations, il aura souvent besoin de connaissances statistiques.

Dans cet atelier, nous discuterons de comment utiliser ces écrits en classe pour aborder/réviser plusieurs concepts couverts dans les cours au secondaire et au Cégep, notamment sur l'échantillonnage, la statistique descriptive et l'inférence. Nous présenterons plusieurs exemples que nous avons utilisés dans un cours universitaire traitant des mêmes notions. L'objectif est de vous aider à inclure vous aussi l'actualité dans votre enseignement de la statistique, et ainsi former des citoyens mieux outillés à gérer l'abondance d'information à laquelle on fait tous face.



Cube Rubik

Christian Côté

Cégep de Terrebonne

Département de Sciences de la nature

Décoller les collants, désassembler ou, de façon plus élégante, tourner les faces, chacun sa méthode pour résoudre cette icône des casse-têtes. Après un historique de ce jouet, nous verrons comment calculer le nombre de configurations différentes du cube (43×10^{18}). Apportez votre cube.

Mais où sont les trous de balles ?

Marc-André Désautels
Cégep Saint-Jean-sur-Richelieu
Département de mathématiques

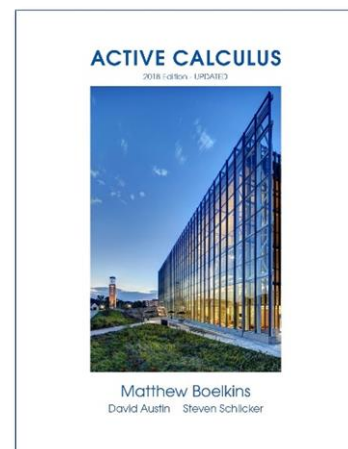
Abraham Wald, surtout connu pour son invention de l'analyse séquentielle, a été un des membres du Statistical Research Group (SRG) qui a été créé de 1942 à 1945 pour aider dans l'effort de guerre. Nous discuterons du travail de Wald concernant le biais de l'armée américaine dans certaines de ses décisions et nous discuterons de la façon dont il s'y est pris pour estimer les probabilités qu'un avion de guerre criblé de balles revienne (ou pas !) du théâtre des opérations.



Un exemple de classe inversée dans les cours de calcul

Charles Fortin
Collège Champlain Saint-Lambert
Département de mathématiques

Depuis 3 ans un de mes collègues et moi-même enseignons les cours de calcul différentiel et intégral avec une méthode de classe inversée. Cet atelier vise à donner une idée de la façon dont nous avons procédé pour structurer le cours et faire en sorte que les élèves préparent une partie de la matière à la maison tout en maximisant le temps passé en classe à résoudre des problèmes et poser des questions. On verra qu'un livre librement accessible ainsi que plusieurs plateformes et logiciels sont mis à contribution : Moodle, YouTube, WeBWork, Piazza et Géogebra.



Les nombres complexes en génie électrique : des applications pour nos étudiants de sciences de la nature

Vincent Garant-Pelletier
Cégep Limoilou
Département de mathématiques

« À quoi ça sert les nombres complexes ? » Vous vous êtes certainement déjà fait poser la question et peut-être avez-vous manqué d'inspiration pour y répondre. Dans cet atelier, on abordera l'impédance, importante application des nombres complexes en génie électrique. L'impédance fait intervenir les opérations sur les nombres complexes (addition, soustraction, multiplication et division) de même que la transformation de la forme polaire à la forme cartésienne et inversement. Cet atelier vous permettra de proposer à vos étudiants de sciences de la nature des problèmes sur les nombres complexes appliqués au domaine du génie électrique.

Mathématiques du choix social

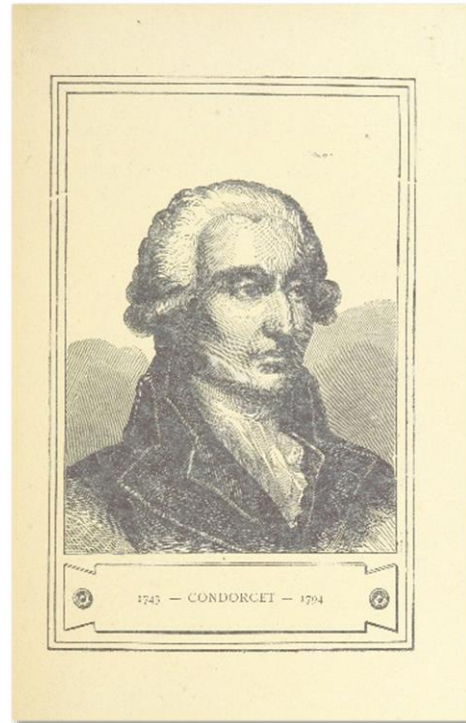
Paul Guertin

Collège André-Grasset

Département de mathématiques

Prendre une décision en groupe est un problème complexe. Qu'il s'agisse d'élire des représentants, de classer des candidats suite à une entrevue, de partager le pouvoir décisionnel dans une entreprise, ou même de choisir l'élue(e) de son cœur, ce problème se pose de multiples façons lorsqu'on vit en société.

Les mathématiques peuvent nous venir en aide de trois façons. D'abord, elles nous permettent de modéliser ces problèmes de manière à mieux les comprendre, en identifiant leurs propriétés essentielles. Ensuite, elles nous proposent des solutions calculatoires à ces problèmes. Finalement, grâce aux mathématiques, on peut analyser diverses solutions à un même problème et les comparer de manière à choisir celle qui correspond le mieux à notre notion d'équité.



La trigonométrie de Claude Ptolémée : une réflexion historique et didactique

David Guillemette

Université du Québec à Montréal

Département de mathématiques

Dans cette communication, j'exposerai quelques éléments d'histoire de la trigonométrie, notamment autour des travaux du mathématicien et astronome Claude Ptolémée (IIe siècle). En tentant de restituer brièvement l'ambiance intellectuelle et scientifique de l'époque, ainsi que les objectifs poursuivis par Ptolémée dans son ouvrage l'Almageste, je proposerai une interprétation des conceptualisations et manières de faire en trigonométrie que l'on peut y trouver. À partir de cette exploration proprement historique, une réflexion didactique sur l'organisation de l'enseignement de la trigonométrie, ainsi que sur certains raisonnements, conceptions et difficultés rencontrés au niveau secondaire et collégial, sera proposée.



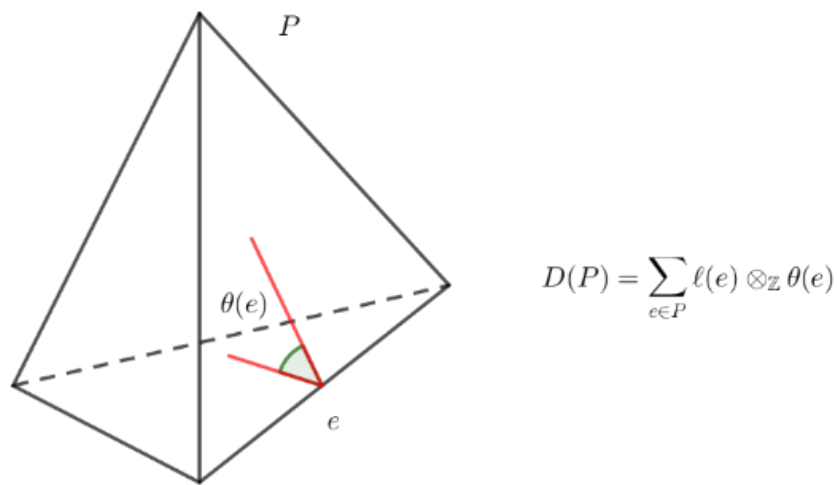
Sur le 3e problème de Hilbert

Clément Hyvrier

Cégep de Saint-Laurent

Département de mathématiques

Il est connu que deux polygones de même aire sont congruents à coups de ciseaux près : c'est ce que l'on utilise en particulier pour montrer que l'aire d'un parallélogramme est donnée par la base fois la hauteur. Qu'en est-il en dimension 3 : deux polyèdres ayant le même volume sont-ils forcément congruents ? C'est le 3e problème de Hilbert énoncé en 1900. Ce problème fut résolu par son étudiant Max Dehn dont nous présenterons la solution ici.



Approche colorée aux séries de Taylor et applications

Gilbert Labelle

Université du Québec à Montréal

Département de mathématiques, LACIM

Nous présentons une approche progressive aux séries de Taylor qui fait appel à divers graphiques et exemples colorés qui montrent que plus on raffine le contact entre les polynômes de Taylor et une fonction en un point donné, mieux on approxime la fonction au voisinage du point considéré. Une analyse de l'erreur commise sous les formes de Lagrange et de Laplace est aussi présentée. Nous terminons par quelques exemples d'applications en physique notamment.

Moins d'une fois sur vingt : grandeur et misère des tests d'hypothèses

*Simon de Montigny
Université de Montréal
École de santé publique*

Q : Pourquoi les universités enseignent $p < 0,05$?

R : Parce que c'est la règle qu'utilise la communauté scientifique.

Q : Pourquoi est-ce encore utilisé ?

R : Parce que c'est ce qu'enseignent les universités.

Propos de George Cobb, tenus en 2014 sur un forum de discussion de l'American Statistical Association (traduction libre).

Le test d'hypothèses est une notion incontournable des cours de méthodes quantitatives et de statistique. La quantité p mentionnée ci-haut (appelée valeur- p) s'y rapporte. Souvent calculée par un logiciel, elle est abondamment mise à contribution dans l'analyse des expériences scientifiques comme en témoignent les deux exemples suivants. D'une part, en 2012, le boson de Higgs a été « observé » pour la première fois, c'est-à-dire qu'un appareil a détecté une particule élémentaire de masse $125 \text{ GeV}/c^2$ avec une valeur- p de $0,0000000017$ ($1,7 \times 10^{-9}$). D'autre part, le vaccin rVSV-ZEBOV contre le virus Ebola a été déployé en République démocratique du Congo pour combattre deux épidémies depuis 2018. Les résultats d'essai clinique de ce vaccin rapportent un niveau de protection estimé à 100 % avec une valeur- p de $0,0045$.



Un débat fait rage autour de la valeur- p . D'abord un résumé partiel de la modélisation statistique, elle s'est métamorphosée en filtre qui retient les études « non concluantes » pour ne laisser passer que les plus « importantes » dans les « meilleures » revues. Cette dérive s'explique facilement par l'idéologie d'excellence qui sévit dans le complexe scientifique-industriel. La critique de cet état des choses découle de la loi de Goodhart : « lorsqu'un indicateur statistique devient un objectif, il cesse d'être fiable ». L'enjeu est crucial pour la validité des tests d'hypothèses et la reproductibilité des résultats de la recherche scientifique. Les statisticiens sont partie prenante de ce débat. L'American Statistical Association émet un énoncé de principes sur l'interprétation et l'utilisation à bon escient de la valeur- p en 2016, et la revue *The American Statistician* publie un numéro spécial dédié à ce sujet au printemps 2019.

Dans cet atelier, nous revisiterons cette controverse avec au menu une définition douteuse, deux types d'erreurs, plusieurs idées fausses... et, heureusement, quelques pistes de solution.

Al-Khwarizmi et le conseil des sages

Frederic Morneau-Guerin

Université Laval

Département de mathématiques et statistique

Au cours d'un voyage vers le pays l'ayant vu naître, le mathématicien Muhammad ibn Mousa al-Khwarizmi s'est arrêté à Samarcande. Informé de l'arrivée d'un illustre scientifique, le shah le convoque afin de lui soumettre un problème qui le troublait depuis longtemps.



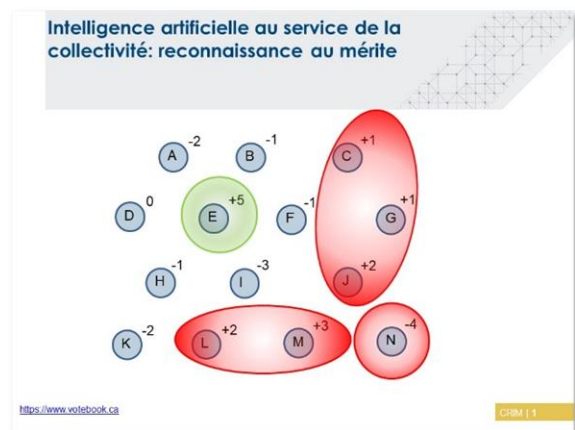
Au cours de cet exposé, nous accompagnerons Al-Khwarizmi dans sa réflexion sur une question se situant à l'intersection de la philosophie, des sciences politiques et des mathématiques. De plus nous esquisserons certaines pistes de réflexion modernes.

L'intelligence artificielle au service de la formation citoyenne - domaines d'application et méthodes

Stéphane Rouillon

Centre de recherche informatique de Montréal

Résumé à venir



Dites-moi quel parti vous voulez voir gagner aux élections

Christiane Rousseau

Université de Montréal

Département de mathématiques et statistique

Le Québec pourrait bientôt se pencher sur une réforme du mode de scrutin. En effet, notre système électoral a parfois des effets pervers. Mais quel modèle faut-il choisir? Réformer le scrutin actuel avec possiblement des modifications de la carte électorale, opter pour un scrutin proportionnel ou partiellement proportionnel, choisir un mode de scrutin à deux tours, permettre à chaque électeur de donner son premier et son deuxième choix? Les mathématiciens se sont penchés sur le problème et, malheureusement, un mode de scrutin idéal n'existe pas : chaque système a ses effets pervers. Pour certaines distributions des préférences des électeurs, dites-moi quel parti vous voulez voir gagner aux élections et je vous dessinerai un mode de scrutin qui semblera équitable et qui fera gagner le parti de votre choix. Mais, il faudra bien faire un choix. À défaut de pouvoir se doter d'un mode de scrutin parfait, peut-on au moins éviter les pires?

Si Shannon voyait cela : réflexions mathématiques sur l'art et l'intelligence artificielle

*Edith Viau
HEC Montréal
Département de Finances*

Les techniques issues de l'intelligence artificielle semblent destinées à prendre une place de plus en plus importante dans la société. Comment peut-on améliorer notre compréhension de ces techniques afin de mieux saisir leur importance? Nous proposons une exploration des pratiques artistiques ayant comme thème les techniques d'intelligence artificielle afin d'explicitier le rôle que ces techniques pourraient être amenées à jouer dans nos communautés et dans nos vies. Nous concluons avec quelques commentaires sur l'intérêt historique des mathématiciens envers l'intelligence artificielle.



Mathématiques et pensée critique

*Jean-Philippe Villeneuve
Cégep de Rimouski
Département de mathématiques*

Recevoir l'information quantitative et en produire sont des aspects importants de la vie citoyenne. Comment peut-on juger de l'information quantitative reçue? Comment peut-on produire l'information quantitative et l'interpréter? Doit-on se méfier des statistiques? Est-ce vrai qu'on peut faire dire n'importe quoi aux statistiques? En quoi nos habitudes mathématiques nuisent-elles à l'exercice de la pensée critique? Y a-t-il des fausses croyances en mathématiques? Pourquoi le carré logique peut-il nous aider à mieux interpréter de l'information quantitative? Quelques liens avec le cours Méthodes quantitatives seront faits.

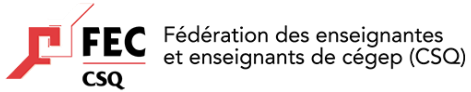


Horaire des ateliers du samedi – volet régulier

9 h 30 - 10 h 30	Du secondaire au cours de calcul différentiel : continuités et discontinuités <i>Projet Arim</i> 4.01	Approche colorée aux séries de Taylor et applications <i>Gilbert Labelle</i> 9.86	Faire des mathématiques et de la programmation avec GeoGebra <i>André Boileau</i> 8.64	Statistiques à la une <i>Anne-Sophie Charest</i> 9.87
11 h - 12 h	Pertinence et utilisations des cours de mathématiques en vidéos dans la pratique d'un enseignant <i>Nicolas Arsenault</i> 9.87	Mais où sont les trous de balles ? <i>Marc-André Desautels</i> 7.07	Dites-moi quel parti vous voulez voir gagner aux élections Christiane Rousseau 9.86	Mathématiques et pensée critique <i>Jean-Philippe Villeneuve</i> 4.01
13 h 30 - 14 h 30	Mathématiques du choix social <i>Paul Guertin</i> 7.07	Sur le 3e problème de Hilbert <i>Clément Hyvrier</i> 9.87	Faire de l'art avec les mathématiques <i>Michel Bousquet</i> 9.86	Moins d'une fois sur vingt : grandeur et misère des tests d'hypothèses <i>Simon de Montigny</i> 4.01
15 h - 15 h 45	Un exemple de classe inversée dans les cours de calcul (30 min) <i>Charles Fortin</i> 9.87	Connaître les réels au collégial (30 min) <i>Analia Bergé</i> <i>Gustavo Barallobres</i> <i>Denis Tanguay</i> 9.86	1. La trigonométrie de Claude Ptolémée : une réflexion historique et didactique (30 min) <i>David Guillemette</i> 2. Al-Khwarizmi et le conseil des sages (15 min) <i>Frédéric Morneau-Guérin</i> 7.07	Si Shannon voyait cela : réflexions mathématiques sur l'art et l'intelligence artificielle (30 min) <i>Edith Viau</i> 4.01
16 h - 17 h	Les nombres complexes en génie électrique : de belles applications pour nos étudiants de sciences de la nature <i>Vincent Garant-Pelletier</i> 9.86	Changements climatiques, mathématiques et action citoyenne <i>France Caron</i> 4.01	Cube Rubik <i>Christian Côté</i> 7.07	L'intelligence artificielle au service de la formation citoyenne - domaines d'application et méthodes <i>Stéphane Rouillon</i> 9.87

***Ajout d'un atelier : Cote R, par Guillaume Poliquin, de 13h30 à 14h30, local 8.84**

Nos commanditaires



Fédération des enseignantes
et enseignants de cégep (CSQ)



Manon Massé
Députée de Sainte-Marie-St-
Jacques



Nos exposants

